

5/39/1

DIALOG(R) File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat  
(c) 2002 EPO. All rts. reserv.

3241159

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 55145714 A2 801113 <No. of Patents: 001>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 55145714	A2	801113	JP 7953137	A	790428 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 7953137 A 790428

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 55145714 A2 801113

PREPARATION OF COPOLYMER OF ALKYL VINYL ETHER AND MALEIC ANHYDRIDE  
(English)

Patent Assignee: DAIKIN KOGYO CO LTD

Author (Inventor): OKAMURA KAZUO; TOMIHASHI NOBUYUKI; DAIMON SHIGEO

Priority (No,Kind,Date): JP 7953137 A 790428

Applic (No,Kind,Date): JP 7953137 A 790428

IPC: \* C08F-216/18; C08F-002/06; C08F-222/06

CA Abstract No: \* 94(18)140418H

Derwent WPI Acc No: \* C 81-03077D

JAPIO Reference No: \* 050020C000039

Language of Document: Japanese

?

4/9/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

003142532

WPI Acc No: 1981-03077D/198103

Alkyl polyvinyl polyether-maleic anhydride copolymer prodn. - by radical copolymerisation process using mixt. of

1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoroethane and dichloromethane solvent

Patent Assignee: DAIKIN KOGYO KK (DAIK )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 55145714	A	19801113				198103 B

Priority Applications (No Type Date): JP 7953137 A 19790428

Abstract (Basic): JP 55145714 A

In the radical copolymerisation of alkyl vinyl ethers and maleic anhydride, the improvement comprises mixt. of 1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoroethane (I) and dichloromethane (II) as a solvent. Pref. the mixt. has a proportion of 10-90 (I) : 90-10 (II) by wt. Azeotropic mixt. having a proportion of 50.5:49.5 by wt. is pref. Pref. the reaction mixt. contains 4-40wt.% of the copolymer.

The mixt. is a good solvent for the monomers and an extremely poor solvent for the produced polymers so that polymerisation is performed smoothly and the polymers do not deposit onto the wall of the reactor etc. The rate of polymerisation is high and the resulting polymers have high degree of polymerisation. The polymers are easily dried. The solvent can be re-used.

Title Terms: ALKYL; POLYVINYL; POLYETHER; MALEIC; ANHYDRIDE; COPOLYMER; PRODUCE; RADICAL; COPOLYMERISE; PROCESS; MIXTURE; TRI; CHLORO; TRI; FLUOROETHANE; DI; CHLOROMETHANE; SOLVENT

Index Terms/Additional Words: CHLOROETHANE

Derwent Class: A14; A60; E16

International Patent Class (Additional): C08F-002/06; C08F-216/18; C08F-222/06

File Segment: CPI

Manual Codes (CPI/A-N): A04-F05; A04-F11; A08-S02; A10-B04; E10-H02B; E10-H02H

Plasdoc Codes (KS): 0038 0211 0224 0228 0230 0866 1417 2116 2122 2318 2393 2546 2575 2585

Polymer Fragment Codes (PF):

\*001\* 011 03& 034 04& 091 104 105 106 155 157 27& 316 355 402 414 42- 44& 478 532 537 575 583 589 679

Chemical Fragment Codes (M3):

\*02\* H6 M312 M332 M321 M280 M344 M360 M391 H601 H609 H685 H602 M620 Q140 M510 M520 M530 M540 Q615 M782 R023 R024 M416 M902

\*03\* H6 M311 M332 M321 M280 M342 M340 M360 M391 H602 H608 M620 Q140 M510 M520 M530 M540 Q615 M782 R023 R024 M416 M902

?

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—145714

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 08 F 216/18  
2/06  
222/06

識別記号

庁内整理番号  
7823—4 J  
6505—4 J  
6779—4 J

⑭ 公開 昭和55年(1980)11月13日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ アルキルビニルエーテルと無水マレイン酸の  
共重合体の製造法

⑯ 特 願 昭54—53137

⑰ 出 願 昭54(1979) 4 月28日

⑱ 発 明 者 岡村和夫  
伊丹市中野北1丁目1—34

⑲ 発 明 者 富橋信行

高槻市桜ヶ丘北町10—28

⑳ 発 明 者 大門茂男  
大阪市天王寺区逢阪上の町2の  
1 ハイマート夕陽ヶ丘302号

㉑ 出 願 人 ダイキン工業株式会社  
大阪市北区梅田1丁目12番39号  
新阪急ビル

㉒ 代 理 人 弁理士 青山葆 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

アルキルビニルエーテルと無水マレイン酸の共  
重合体の製造法

2. 特許請求の範囲

(1) アルキルビニルエーテルおよび無水マレイン  
酸をラジカル共重合させるに際し、溶媒として  
1, 1, 2—トリクロロ—1, 2, 2—トリフルオロエタ  
ンおよびジクロロメタンの混合物を用いることを  
特徴とするアルキルビニルエーテルと無水マレイン  
酸の共重合体の製造法。

(2) 1, 1, 2—トリクロロ—1, 2, 2—トリフルオロ  
エタンおよびジクロロメタンの割合が10～90  
: 90～10 (重量比) である特許請求の範囲第  
1項記載の製造法。

(3) 1, 1, 2—トリクロロ—1, 2, 2—トリフルオロ  
エタンおよびジクロロメタンの混合物が前者50.5  
重量%および後者49.5重量%の共沸混合物であ  
る特許請求の範囲第1項記載の製造法。

3. 発明の詳細な説明

(1)

本発明は、アルキルビニルエーテルおよび無水  
マレイン酸の共重合体の改良された製造法に関す  
る。

アルキルビニルエーテルと無水マレイン酸のラ  
ジカル共重合において、溶媒としてベンゼンまた  
はケトン類、エステル類を用いれば反応が進み、  
ろ過、遠心分離して溶媒を除去した後、乾燥すれ  
ば高重合物が得られることはすでに周知である。

しかしながら、ベンゼン、ケトン、エステルな  
どを用いて共重合した場合、重合生成物が塊とな  
って反応器壁や攪拌翼に付着して重合の促進を妨  
げ、あるいは共重合生成物を反応器から取り除く  
のが困難となる。

この様な欠点を除くため、塊状固着防止剤の存  
在下に共重合を行うことが提案された。この塊状  
固着防止剤としてポリスチレン、アクリレートエ  
ステル—スチレン共重合体、ポリビニルアセテ  
ート、ポリビニルエチルエーテル、ポリビニルイソ  
ブチルエーテルおよびポリビニルメチルエーテル  
が知られている。

(2)

また、第三成分として少量のビニルアルコキシアルキルエーテルの存在下に共重合させる方法も提案されている〔特公昭45-29193号公報参照〕。

これらの方法で得られた重合体は、塊状固着防止剤やビニルアルコキシエーテルが添加される為、本来の共重合体とは溶解性等において異なる挙動を示すので、用途が限定されてしまうという欠点を有している。

そこで、本発明者らは、これら従来技術の欠点を改良するために種々研究を行つた結果、特定の混合溶媒を用いてアルキルビニルエーテルと無水マレイン酸を共重合させれば、前記の欠点を改良できると共に、数々の優れた利点があることを見出し本発明を完成した。

すなわち、本発明の要旨は、アルキルビニルエーテルおよび無水マレイン酸をラジカル共重合させるに際し、溶媒として1,1,2-トリクロロ-1,2,2-トリフルオロエタンおよびジクロロメタンの混合物を用いるアルキルビニルエーテルと無水

(3)

本発明において、ラジカル発生源としては通常用いられるラジカル発生剤が使用でき、好ましくはラウロイルパーオキシド、ヒープチルパーオキシビバレート、ジイソプロピルパーオキシジカルボネート、アゾビスイソブチロニトリルなどが用いられるが、その他のラジカル発生剤も使用できる。

触媒量は、無水マレイン酸に対して0.05~50重量%が必要である。

触媒の添加は、重合開始時にまとめて加えて行つても、また重合の進行にともない順次加えて行つてもよい。

重合温度は、20~90℃の範囲が好ましく、重合温度が低すぎると重合速度が著しく遅くなり、一方、重合温度が高すぎると分子量が高くならない。特に好ましくは、混合溶媒の還流温度（ただし、アルキルビニルエーテルがメチルビニルエーテル（沸点5℃）の場合を除く。）で常圧において重合を行う。この様な条件下では重合を安定して行えるので望ましい。

(5)

マレイン酸の共重合体の製造法に存する。

本発明によれば、前記混合溶媒は、反応モノマーに対して良溶媒であり、生成共重合体に対しては極めて貧溶媒であるので円滑な重合を行うことができると共に、生成共重合体が反応器壁や攪拌翼に付着することがない。さらに、脱液乾燥工程においても共重合体が溶解、融着することがないので非常に取扱いやすい。

加えて、本発明のより大きい利点は、重合速度が早いこと、重合度（極限粘度〔 $\eta$ 〕）の大きい共重合体が得られること、共重合物の乾燥が容易であることおよび溶媒の再使用が可能なことである。

本発明において使用する混合溶媒における1,1,2-トリクロロ-1,2,2-トリフルオロエタンとジクロロメタンの混合割合は、前者対後者の重量比10~90:90~10の範囲において任意に選ばれるが、前者50.5重量%および後者49.5重量%の混合物は、共沸混合物（沸点36.5℃）であるので、溶媒の回収、再使用の点からも特に好ましい。

(4)

また、本発明の製造法においては、脱酸素または窒素の導入を特に行う必要はない。

重合時間は、1~15時間、好ましくは2~6時間である。

アルキルビニルエーテルと無水マレイン酸の使用割合はいかなる割合であつてもよいが、無水マレイン酸の収率を高めるためには無水マレイン酸1モルに対してアルキルビニルエーテルを1モル以上使用することが好ましい。

混合溶媒の使用量は、得られる共重合体割合が4~40重量%になる様にすることが好ましい。

本発明で使用されるアルキルビニルエーテルは、メチル、エチル、プロピルまたはブチルビニルエーテルなどの低級アルキルビニルエーテルが好ましく、これらを1種または2種以上の混合物として用いることができる。また、アルキルの炭素数が8~16の高級アルキルビニルエーテルを低級アルキルビニルエーテルに若干量混合したものも特に有効に使用できる。

本発明によれば、メチルエチルケトン溶液の35

(6)

℃における極限粘度〔 $\eta$ 〕が約0.9～4.0の高重合度の共重合体を製造することができる。もちろん、重合条件によつて〔 $\eta$ 〕が0.9以下の低重合度のものも得ることができる。

なお、本発明の製造法においては、目的により前記塊状固着防止剤を添加して共重合を行うことも可能である。

次に実施例および比較例を示し、本発明方法を更に詳しく説明する。

#### 実施例 1

1,1,2-トリクロロ-1,2,2-トリフルオロエタン50.5重量%およびジクロロメタン49.5重量%の共沸混合物150 ml、無水マレイン酸6.65 gおよびエチルビニルエーテル5.40 gを、冷却器、攪拌器および温度計の備えられた300 mlフラスコ中に入れる。攪拌しながら混合溶媒の還流温度(86.5℃)で10分間保つた後、 $\beta$ -ブチルパーオキシビバレート<sup>を</sup>0.2 g添加して4時間重合を行つた。

1字挿入

攪拌を停止したところ、生成した共重合体はフラスコ壁や攪拌翼に付着することなく、懸濁状態で容易に取り出すことができ、濾紙(5A)により濾取した。乾燥後、収量は10.14 gであつた(一次取出し)。

また、懸濁状態にならずにフラスコ底に沈殿していた共重合体を取り出して乾燥した。収量は2.27 gであつた(二次取出し)。乾燥は容易であ

(7)

(8)

つた。

合計収量は12.41 gであり、取出し時の損失を無視しても収率は97%と高く、これから重合速度が早いことも理解される。

得られた共重合体の極限粘度〔 $\eta$ 〕は1.330(メチルエチルケトン、35℃)であつた。

#### 実施例 2

1,1,2-トリクロロ-1,2,2-トリフルオロエタン/ジクロロメタン(重量比65:35)混合溶媒150 ml、無水マレイン酸6.65 g、エチルビニルエーテル4.83 gおよびイソデシルビニルエーテル1.37 gを、冷却器、攪拌器および温度計の備えられた300 mlフラスコ中に入れる。攪拌しながら混合溶媒の還流温度で10分間保つた後、 $\beta$ -ブチルパーオキシビバレートを0.2 g添加して4時間重合を行つた。

攪拌を停止したところ、共重合体はフラスコ壁や攪拌翼に付着することなく、懸濁状態で容易にとり出すことができた。濾取、乾燥後の収量は7.30 gであつた。

(9)

また、懸濁状態にならずにフラスコ底に沈殿していた共重合体を取り出して乾燥した。収量は3.95 gであつた。合計収量は11.25 gであり、取出し時の損失を無視して計算した収率は92%と高く、重合速度が早いことが理解される。

得られた共重合体の〔 $\eta$ 〕は1.195(メチルエチルケトン、35℃)であつた。

#### 比較例 1

実施例1において、溶媒として1,1,2-トリクロロ-1,2,2-トリフルオロエタンを用いる以外は同様の手順を繰り返したところ、無水マレイン酸が溶解せず、重合速度が小さく、4時間重合を行つた後、フラスコからき出し、乾燥して得られた共重合体の収量は3.2 gであつた。

#### 比較例 2

実施例1において、溶媒としてジクロロメタンを用いる以外は同じ手順で重合を行つたところ、重合体がフラスコに強固に付着して取り出すのが非常に困難であつた。また、重合体の乾燥にもか

00

## 比較例 3

実施例 1 において、溶媒としてベンゼンを用いる以外は同様の手順で重合を行つたところ、粘着性を有した重合体が、攪拌器に付着したり、塊状となつて溶媒に分散し、徐々に大きくなつて重合を継続させることが困難であつた。

また、取り出した重合体を 90℃、20 mm Hg の減圧下で乾燥したところ、恒量になるまでに 24 時間を要した。乾燥に非常な労力を要することがわかる。

特許出願人 ダイキン工業株式会社

代理人 弁理士 青 山 保 ほか 2 名

4

CCCC	HH	HH	OOO	FFFFFFF	FFFFFFF	MM	MM	AA	NN	NN					
CC	CC	HH	HH	OO	OO	FF	F	FF	F	MMM	MMM	AAAA	NNN	NN	
CC		HH	HH	OO	OO	FF	F	FF	F	MMMMMMM	AA	AA	NNNN	NN	
CC		HHHHHH		OO	OO	FFFF		FFFF		MMMMMMM	AA	AA	NN	NNNN	
CC		HH	HH	OO	OO	FF	F	FF	F	MM	M	MM	AAAAAA	NN	NNN
CC	CC	HH	HH	OO	OO	FF		FF		MM	MM	AA	AA	NN	NN
CCCC		HH	HH	OOO		FFFF		FFFF		MM	MM	AA	AA	NN	NN

666	444
66	4444
66	44 44
66666	44 44
66 66	4444444
66 66	44
6666	4444

4/4/02

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—934

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 06 F 9/26  
9/40

識別記号 庁内整理番号  
6745—5B  
6745—5B

⑬ 公開 昭和55年(1980)1月7日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ マイクロプログラム制御装置

東京都港区芝五丁目33番1号日  
本電気株式会社内

⑯ 特 願 昭53—73761

⑰ 出 願 人 日本電気株式会社

⑱ 出 願 昭53(1978)6月20日

東京都港区芝五丁目33番1号

⑲ 発 明 者 松本寛

⑳ 代 理 人 弁理士 芦田坦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

マイクロプログラム制御装置

2. 特許請求の範囲

1. 予め定められた分岐用マイクロ命令を通して、一連の処理を行ない、該一連の処理終了後、次に実行すべきマイクロプログラムアドレスを選択するマイクロプログラム制御装置において、前記マイクロプログラム制御装置の内部状態に応じて、前記分岐用マイクロ命令自身のアドレス及び該アドレスと関連のある所定のアドレスのうち、いずれか一方を選択する手段と、選択されたアドレスを前記一連の処理が行なわれている間、退避しておくアドレス退避手段と、前記一連の処理後、前記退避手段に退避したアドレスを前記次に実行すべきマイクロプログラムアドレスとして使用する手段とを有すること、を特徴とするマイクロプログラム制御装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明はマイクロプログラム制御による情報

処理装置に関し、特に、サブルーチン機能を備えたマイクロプログラム制御装置に関する。

一般に、この種の情報処理装置はメインルーチンのほかに、マイクロプログラムのステップ数を少なくするために、よく使われるルーチンをサブルーチンとして備えていることが多い。サブルーチンを使用する場合、メインルーチンから分岐用マイクロ命令によつてサブルーチンに分岐すると共に、サブルーチン処理後実行すべきアドレスをサブルーチンからの戻り番地として、退避させておく必要がある。

従来、サブルーチンからの戻り番地として、前述した分岐用マイクロ命令の次の番地（分岐用マイクロ命令の番地+1）をアドレス退避用レジスタに退避させる方法が採用されている。この方法では、サブルーチンの処理が終了すると、リターン用マイクロ命令を用いて、アドレス退避用レジスタに保持されている戻り番地に分岐し、これによつて、処理をメインルーチンに移すことができる。



一方、サブルーチンの処理は何度も繰返して行なわれることが多い。同じサブルーチンを繰返し処理する場合、戻り番地として分岐用マイクロ命令の次の番地を保持する従来の方法では、直接、サブルーチンに分岐することができない。このため、戻り番地に、繰返し回数のテストを行なうマイクロ命令を設け、このマイクロ命令の実行結果にしたがつて、改めてサブルーチンへの分岐用マイクロ命令の番地に分岐させ、再びサブルーチンへ分岐させている。したがって、繰返し1回当りに必要なステップ数が増加し、繰返し回数が大きくなればなるほど、処理時間に対する影響が大きくなるという欠点がある。

本発明の目的はサブルーチンを連続的に繰返して使用する場合に、処理時間を短縮できるマイクロプログラム制御装置を提供することである。

本発明では、メインルーチン内の分岐マイクロ命令によつてサブルーチンへ分岐する場合、そのサブルーチンを連続して2回以上繰返し使

用するときには、アドレス退避レジスタに分岐マイクロ命令自身の番地を退避させ、1回しか使用しないときには、分岐マイクロ命令に一定数を加えた番地を退避させ、処理条件によつて、サブルーチンからの戻り番地を変えるマイクロプログラム制御装置が得られる。

本発明によれば、マイクロプログラム制御の電子計算機、特に、サブルーチン機能を有する装置において、サブルーチンを繰返し実行させる場合と、一度だけ実行させる場合とでサブルーチンからの戻りアドレスを変えるために、装置の内部状態によつて、分岐用マイクロ命令自身のアドレスか、該アドレスに一定数を加えたアドレスかを選択する手段と、選択されたアドレスを格納するアドレス退避手段と、該退避手段に退避したアドレスを、サブルーチン終了時、マイクロ命令の指定によつて次に実行すべきマイクロプログラムアドレスとして使用する手段とから構成されるマイクロプログラム制御装置が得られる。



以下、図面を参照して、本発明の一実施例を説明する。

第1図を参照すると、本発明の一実施例は、メインルーチン及びサブルーチンを含むマイクロプログラムを格納するコントロールメモリ1を備えている。このコントロールメモリ1は読出しすべきマイクロ命令の番地を指定する読出しアドレスADによつて、指定された番地からマイクロ命令を読出す。読出されたマイクロ命令は図示されないクロックにしたがつて、コントロールレジスタ2にセットされ、この出力によつて各部の動作が制御される。尚、後述するように、この実施例では、コントロールレジスタ2のほかに数個のレジスタが設けられているが、これらのレジスタはクロックで動作し、クロック到来時における入力状態をセットする。したがって、あるクロックでレジスタ内にセットされた状態は次のクロックの到来まで保持される。

次に、この実施例ではアドレスレジスタ3が設けられている。このアドレスレジスタ3の内

容は切替回路4を介して、コントロールストロブ1及び加算器5に読出しアドレスADとして供給されると共に、減算器6を介して、又は、直接、切替回路7へ与えられる。この切替回路7の出力はアドレス退避レジスタ8を通して切替回路4へ送出される。

切替回路4はコントロールレジスタ2の命令の種別をあらわすフィールドによつて制御され、読出しアドレスADとして使用するアドレスを選択する機能を備えている。まず、コントロールレジスタ2にセットされたマイクロ命令が分岐命令のときには、切替回路4はコントロールレジスタ2の出力を選択し、読出しアドレスADとして分岐先のアドレスを送出する。マイクロ命令がリターン命令のときには、切替回路4はアドレス退避レジスタ8に保持されているアドレスを読出しアドレスADとして選択する。これ以外のときには、アドレスレジスタ3の内容が切替回路4によつて選択され、アドレスレジスタ3の内容が続けて選択されている状態で

は、1つ前の読出しアドレスADに対して $+1$ したアドレスが次の読出しアドレスADとして供給される。

本発明に係るシステムでは、前述したように、アドレス退避レジスタ8に切替回路7で選択されたアドレスが退避される。したがって、アドレス退避レジスタ8には、アドレスレジスタ3の内容又はその内容から $-1$ だけ減算された値が保持される。

このアドレス退避レジスタ8の内容はサブルーチンを抜けた時点における戻るべきアドレスをあらわしている。

一方、切替回路7の選択条件を定めるために、この実施例では、サブルーチンに先立つて処理されるマイクロ命令の所定フィールドに、サブルーチンの連続繰返し処理回数を設定しておき、このフィールドにおける繰返し処理回数がレジスタ9にセットされるように構成している。このレジスタ9の内容は減算器10において、 $-1$ だけ減算された後、デコーダ11及びレジ

スタ9へ供給される。レジスタ9ではサブルーチンの処理が1回終了する毎に、減算器10からの減算結果をセットし、残りの処理回数をあらわす。減算器10からの減算結果が供給されるデコーダ11は減算結果が $0$ であることを検出して、切替信号を切替回路7に送出する。切替回路7はデコーダ11から切替信号を受けると、アドレスレジスタ3の出力を選び、他方、切替信号が送出されていない状態では、減算器6の出力を選択する。したがって、サブルーチンの処理回数がマイクロ命令で指定された回数に達しない間、アドレスレジスタ3の内容から $-1$ 減算された値がアドレス退避レジスタ8に退避され、サブルーチンの処理回数が指定された回数目に入ると、アドレスレジスタ3の内容がアドレス退避レジスタ8に退避される。

第2図を参照すると、第1図の実施例の動作を説明するためのマイクロプログラムのフローチャートが示されている。この例では $n$ 番地から $p$ 番地までの1つのサブルーチンを連続的に

2回繰返し処理する場合である。今、メインルーチン内の $m$ 番地には、一部にサブルーチンの $n$ 番地へ分岐することを指示するマイクロ命令が格納されている。また、 $m$ 番地のマイクロ命令はレジスタ9に減算器10から減算結果をセットすることを指示する。一方、 $m$ 番地に先立つ $m-1$ 番地には、レジスタ9にサブルーチンの連続処理回数（ここでは $2$ ）をレジスタ9にセットさせるマイクロ命令が格納されている。また、サブルーチンの $p$ 番地におけるマイクロ命令はメインルーチンへのリターンを指示している。

本発明に係る制御装置の動作を第2図を参照して概略的に述べる。メインルーチンの処理が $m-1$ 番地を介して、 $m$ 番地まで行なわれると、 $m$ 番地の分岐命令によつてサブルーチンの開始番地即ち $n$ 番地に分岐される。サブルーチンが $n$ 番地から $p$ 番地まで処理されると、メインルーチンの $m$ 番地に再び戻る。この結果、再度、サブルーチンが $n$ 番地から $p$ 番地まで処理され、

これが終ると、 $m+1$ 番地に戻り、以後、メインルーチンの処理が継続して行なわれる。

以下、第1図及び第2図を参照して、より詳細に説明する。まず、メインルーチンの処理が進み、コントロールレジスタ2に $m-1$ 番地のマイクロ命令がセットされた状態になると、アドレスレジスタ3には $m$ がセットされる。この状態で、コントロールレジスタ2にセットされた $m-1$ 番地のマイクロ命令によつて、レジスタ9に $2$ がセットされる。また、 $m-1$ 番地のマイクロ命令には、分岐指定はないので、切替回路4はアドレスレジスタ3の内容を選択して、読出しアドレスADとしてコントロールスタ1に供給する。このため、 $m$ 番地のマイクロ命令がコントロールスタ1から読出されて、コントロールレジスタ2にセットされるとともに、加算器5の出力即ち $m+1$ がアドレスレジスタ3にセットされる。

$m$ 番地のマイクロ命令がコントロールレジスタ2にセットされた状態では、レジスタ9の内

容が"2"であるため、デコード11は"0"を検出することができず、切替信号を送出しない。したがって、切替回路7はm番地のマイクロ命令によつて、減算器6の出力即ちアドレスレジスタ3の内容(m+1)から"1"を引いた値であるmを選択する。この値mは切替回路7を介してアドレス退避レジスタ8に退避される。一方、レジスタ9には、減算器10からの減算結果である"1"がセットされる。更に、m番地のマイクロ命令はn番地への分岐を指定しているので、切替回路4はコントロールレジスタ2のアドレス部分、即ち、nを選択する。

このため、n番地のマイクロ命令が読出されて、コントロールレジスタ2にセットされ、サブルーチンの処理がn番地から開始される。加算器5は切替回路4を介して与えられるnに"1"を加えて、アドレスレジスタ3にn+1をセットする。サブルーチンの処理が進み、p番地のマイクロ命令がコントロールレジスタ2にセットされると、p番地のマイクロ命令にはリター

ンの指定があるので、切替回路4からはアドレス退避レジスタ8の内容が出力される。この状態では、アドレス退避レジスタ8にはmが退避されているので、m番地の分岐用マイクロ命令が再びコントロールスタ1から読出されて、コントロールレジスタ2にセットされる。これによつて、処理はメインルーチンで最後に実行したm番地に戻ることになる。この状態では、加算器5を通して、アドレス退避レジスタ8の内容mに"1"を加えた値m+1がアドレスレジスタ3に送られセットされる。

m番地のマイクロ命令がコントロールレジスタ2にセットされると、前回と同様に、再びサブルーチンの先頭番地nへ分岐する。この場合、レジスタ9の内容は既に"1"になつているため、デコード11は"0"を検出して切替信号を送出する。切替回路7はこの切替信号にしたがつてアドレスレジスタ3の内容m+1を選択し、アドレス退避レジスタ8にセットする。したがって、アドレス退避レジスタ8の内容は2回目のサブ

ルーチン処理に先立つて、サブルーチン処理後に実行すべきマイクロ命令のアドレスm+1を指示する。

サブルーチンの処理が再び行なわれて、p番地のマイクロ命令になると、切替回路4はアドレス退避レジスタ8の内容m+1を選択する。このため、メインルーチンのm+1番地におけるマイクロ命令がコントロールスタ1から読出され、コントロールレジスタ2にセットされる。以後、メインルーチンの処理が順次継続して行なわれる。

上に述べた実施例では、切替回路7の切替信号としてレジスタ9の内容を"1"し、その結果をデコードした信号を用い、この切替信号によつて切替を指定している。しかし、マイクロ命令の一部で直接切替を指定してもよいし、また、マイクロ命令の一部で装置の内部状態をテストし、その結果によつて、切替を指定してもよい。更に、サブルーチンの処理を行なつた後のアドレスは分岐命令のアドレスmと何等かの関連性

を有するアドレスであれば、分岐命令の次のアドレスm+1でなくてもよいことは明らかである。例えば、分岐命令のアドレスに一定数を加えたアドレスでもよい。

本発明は以上説明したようにサブルーチンからの戻りアドレスを退避手段に退避する場合に、サブルーチンへの分岐命令自身のアドレスを退避するか、その次のアドレス(分岐命令自身のアドレス+1)を退避するかを選択できるように構成することにより、サブルーチンを連続して繰返し使用する場合の無駄な処理時間を少なくする効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示すブロック図、第2図は第1図の実施例の動作を説明するためのマイクロプログラムの流れの一例である。

1…コントロールスタ、2…コントロールレジスタ、3…アドレスレジスタ、4…切替回路、5…加算器、6…減算器、7…切替回路、8…アドレス退避レジスタ、9…レジスタ、

